

BULLETIN DE L'OBSERVATOIRE DE LYON

TOME X

N° 4

AVRIL 1928.

Sur les variations périodiques du magnétisme terrestre

Je me propose de résumer ici, pour les lecteurs du Bulletin, mes recherches qui ont fait l'objet d'un mémoire récemment publié (1).

La principale partie de ce travail est basée sur le rapport relatif aux résultats scientifiques de la *Gjoa Expedition* en 1903-1906. Comme on le sait, ROALD AMUNDSEN a occupé la station magnétique polaire de *Gjoahavn* du 1^{er} novembre 1903 au 1^{er} juin 1905. Le rapport scientifique de cette expédition n'a pas encore été publié, mais la réduction des documents magnétiques et météorologiques fut achevée en 1922.

L'auteur de cet article a mené à bout la plupart des résultats magnétiques de l'expédition, et il a eu ainsi une excellente occasion d'étudier ces documents en détail. D'après un extrait publié dans « *Geofysike Publikasjoner* », vol. III, n° 8, dans lequel quelques uns des résultats des réductions magnétiques ont été donnés, les coordonnées géographiques de « *Gjoahavn* » sont :

$$\phi = 68^{\circ}37' \text{ N et } \lambda = 95^{\circ}55' \text{ W}$$

La station est située près du pôle magnétique et la composante horizontale γ est donc très petite. La valeur moyenne pour l'année 1904 est estimée à :

$$760 \gamma = 0.00760 \text{ unités C. G. S.}$$

Dans mon travail j'ai signalé que maintenant on doit considérer comme établi sans aucun doute que la radiation due à la chaleur solaire ne varie pas seulement d'une année à l'autre plus ou moins périodiquement, et, à la manière des taches solaires, mais qu'il y a aussi de grandes fluctuations dans ce rayonnement pendant le court intervalle de quelques jours.

En outre, il est probable que les données magnétiques de l'intérieur de la zone des aurores polaires sont particulièrement bien appropriées pour l'étude de la variation correspondante de l'activité solaire, et des éléments terrestres.

1 WASSERFALL (K. F.). — On periodic variations in terrestrial magnetism. *Geofysike Publikasjoner*, vol. V, n° 3.

Il n'est par conséquent pas du tout étrange que, durant mon travail de réduction des courbes de variation de l'intensité horizontale à *Gjoahavn*, j'ai noté que les traits caractéristiques, souvent observés dans la variation des éléments magnétiques, se reproduisaient très clairement dans ce cas particulier.

Diverses recherches importantes ont montré que des rapports existent entre les fluctuations de la variation solaire, et les variations magnétiques et météorologiques se produisant sur la terre, et je vise dans mon travail au moyen des excellents documents réunis par ROALD AMUNDSEN, à apporter une preuve nouvelle de la relation entre la variation de l'activité solaire, et les éléments terrestres.

J'ai choisi l'intensité horizontale, H, et la température de l'air T, comme données magnétiques et météorologiques pour mes recherches. Ces données sont basées sur des réductions de lectures faites aux instruments enregistreurs et de mesures absolues effectuées par AMUNDSEN.

Pour étudier une variation aussi compliquée, il est très important de pouvoir séparer chaque série de variations périodiques du reste, et ceci a été obtenu, dans la mesure du possible, en appliquant un traitement réitéré des données choisies, d'après la méthode de COCK BLANFORD qui a été brièvement décrite dans les premières pages de mon travail. Les résultats de mes recherches consistent pour la plus grande partie en courbes, mettant en évidence les diverses séries d'ondulations des éléments H et T pour *Gjoahavn*, obtenues d'après la discussion ci-dessus mentionnée. Les courbes couvrent l'ensemble de l'année 1924 et je les ai partiellement comparées avec les courbes de taches solaires, obtenues par un traitement correspondant des nombres relatifs de WOLFER, R, pour la même année. Dans quelques cas j'ai ajouté aussi les courbes correspondantes pour la température de l'air, basées sur des données de T à *Oslo* pour 1904.

Dans mon travail, j'ai laissé les courbes et les tableaux, contenant des nombres obtenus d'après ces courbes, parler par eux-mêmes. Seule une courte analyse de ce qui peut être déduit de ces cartes et de ces tableaux a été donnée pour faciliter l'étude de ces courbes, à côté de l'exposé de quelques résultats, que d'autres chercheurs ont obtenu, concernant des problèmes familiers.

D'après ce qui a été dit, il est quelque peu difficile d'avoir une idée des résultats de mes recherches sans avoir les courbes en main. Néanmoins, d'après ces courbes, nous pouvons peut-être, être en droit de

dire que la variation de H et T est jusqu'à un certain point composée de séries d'oscillations plus ou moins périodiques, dont l'origine est liée sans aucun doute, à l'activité solaire, en combinaison avec la rotation du soleil, à la relation réciproque entre les parties actives du soleil, à l'écliptique et à l'axe de la terre, et finalement à certaines fluctuations dans l'activité solaire elle-même.

Pour donner une idée de ce qu'on peut tirer des courbes, le résumé suivant peut être de quelque intérêt:

Durée			Amplitude					
N ^o	H	T	H			T		
			s	w	Moyenne	s	w	Moyenne
			γ	γ	γ	o	o	o
1	1.0 jours	1.0 jours	65*	—	—	3.6*	—	—
2	3.3 »	3.3 »	59	21	40	2.4*	—	—
	— »	4.8 »	—	—	—	2.4	9 2	5.8
3	10 0 »	10.2 »	41	17	29	3.7	8.8	6.2
4	14 3 »	14.1 »	48	15	32	4 3	8.6	6.4
5	28.3 »	28.0 »	—	—	22	—	—	4.7
6	ca. 41 »	— »	—	—	12	—	—	—
7	ca. 70 »	— »	—	—	17	—	—	—

* se rapportant à Juin 1904 seulement.

Ce tableau donne sous le titre « *Durée* » la période moyenne des ondulations d'après l'évaluation qui en a été faite dans chaque cas spécial, et sous titre « *amplitude* » le total de cette quantité pour l'été ($\frac{1}{2}$ année) (s) et l'hiver ($\frac{1}{2}$ année) (w.), et la moyenne. Quant à la discussion, je puis ajouter ce qui suit (') :

1^o Les variations diurnes n'ont pas été discutées, pour certaines raisons mentionnées dans mon travail.

J'ai simplement donné les courbes pour l'ondulation diurne de H et T à *Gjoahavn* pour le mois de juin 1904, pour illustrer le caractère de la variation.

2^o Cette période est très intéressante. Elle est représentée pour H (pour *Gjoahavn*) avec une longueur de période moyenne de 3,3 jours, et elle correspond à une période dans les nombres relatifs aux taches solaires avec une amplitude moyenne de quelque chose comme 10 unités.

1. — Les n^{os} des paragraphes correspondent aux n^{os} du tableau.

Chose curieuse, ABBOT a trouvé une périodicité semblable d'à peu près 3,5 jours pour la radiation solaire en 1916. Sous ce rapport je peux me permettre de dire qu'il y a des raisons de croire que ces courtes ondulations périodiques ne se produisent pas d'une façon permanente, mais que les taches solaires peuvent maintenant et alors se développer selon des séries d'ondulations périodiques, dont la durée peut varier d'une année à l'autre.

Dans les données sur la température, il n'y a aucune période correspondant exactement à celle trouvée pour H et R. Une période de courte durée, cependant, figure aussi dans T. Cette période, ainsi que nous pouvons le voir, a une durée moyenne de 4,8 jours, et elle a été trouvée dans les données de *Gjoahavn* aussi bien que dans celle d'*Oslo*. L'amplitude des séries de *Gjoahavn* met en évidence d'une façon remarquable le mouvement annuel de la terre autour du soleil — grandes oscillations durant l'hiver et petites oscillations pendant l'été. Les séries de *Gjoahavn* pour H, montrent la même représentation intéressante, sauf que dans ce cas les grandes oscillations se produisent en été.

La courte période trouvée dans les données pour T me rappelle l'intéressant travail de WALLÉN dans lequel il a passé en revue les températures relevées à *Stockholm*. Il a trouvé pour l'intervalle 1908-1912, presque continuellement un mouvement périodique de 6 à 7 jours, d'une amplitude moyenne de 4°9.

3° A propos de la période d'environ 10 jours, on peut remarquer que l'existence d'une oscillation continue n'a pas été prouvée. Les séries de variations montrent, cependant, que les données de *Gjoahavn* pour H et T ont une tendance sporadique à tomber d'accord avec une oscillation continue de la durée susdite. Le fait qu'ABBOT a établi une périodicité similaire dans la variation de la constante solaire, rend ma découverte encore plus intéressante.

4° et 5° Ces 2 périodes respectivement d'à peu près 14 et 28 jours sont des phénomènes assez bien connus dans les éléments magnétiques et météorologiques. Elles sont bien représentées dans les données pour H et T pour *Gjoahavn* et, dans les données pour T, à *Oslo*, la période la plus grande est très bien déterminée.

Nous pouvons à peine douter que cette périodicité soit liée à l'effet combiné de la rotation du soleil et à la tendance (souvent observée) qu'ont les taches solaires à se concentrer le long de deux méridiens distants de 180°.

En liaison avec la période de 28 jours j'ai essayé de trouver le rapport entre l'activité solaire et l'effet sur nos éléments terrestres. Ceci a été fait en comparant la courbe de H et T avec les dates où le méridien du soleil choisi comme repère coïncide avec le centre du disque apparent solaire.

Comme il est bien connu, la comparaison entre les données sur les taches solaires et les éléments terrestres montre que des nombres élevés pour la fréquence des taches, correspondent généralement à une valeur faible pour la force magnétique, et que la température élevée a une valeur tantôt basse, tantôt haute. Cette relation d'apparence embrouillée entre R et T a été discutée par HELLAND-HANSEN et NANSEN, qui ont énoncé une règle semblant plus ou moins s'accorder avec l'expérience. Cette règle a été éprouvée sur les éléments de T à *Gjoahavn* sans, du reste, donner de résultats précis, ceci provenant sans doute de ce que des données rassemblées par une seule station ne peuvent pas offrir un critère satisfaisant.

6° et 7° Finalement, nous avons les deux dernières périodes données par le tableau, d'une durée d'à peu près 41 à 70 jours. Ces deux oscillations sont plutôt curieuses et s'expliquent sans doute par une coïncidence rythmique des maxima (minima) de quelques séries de variations plus courtes. Quelques études, basées sur les moyennes mensuelles de H enregistrées à *Potsdam* pour les années 1905-1917, semblent confirmer qu'une variation périodique d'à peu près 70 jours est plus fréquente qu'on pourrait le supposer.

Taches solaires : A côté de la discussion sur la relation entre les taches solaires et les données sur T et H à *Gjoahavn*, d'autres détails concernant l'activité solaire ont été discutés séparément. A l'aide de quelques illustrations graphiques de la distribution longitudinale des taches solaires, j'ai essayé d'expliquer comment le soleil peut produire, pendant sa rotation, une variation plus ou moins périodique dans les éléments de notre globe, variation qui concorde avec nos observations.

Prévision : On a construit une courbe théorique pour les deux hivers 1903-1904 et 1904-1905, reposant sur deux oscillations rythmiques de 27 et 14 jours, et sur une simple droite; de manière à représenter la hausse et la baisse graduelles de la température de part et d'autre du minimum que l'on doit rencontrer à *Gjoahavn* durant la première moitié de février. Cette courbe théorique a été comparée à une courbe faite avec des données sur T, observées pendant les deux saisons d'hiver en question.

Le résultat de la comparaison montre que le développement général des deux courbes est assez parallèle, ce qui semble prouver l'influence dominante de la période de rotation du soleil. En fait, cette influence semble être si grande, qu'une courbe, construite avec cette donnée, peut servir pour la prévision du caractère général de la distribution de la température, durant une saison qui vient.

Examen des données sur H, de Potsdam : Des données magnétiques, enregistrées à *Potsdam* durant les années 1905-1917, ont été utilisées pour étudier quelques oscillations périodiques, pour lesquelles les documents relativement limités, réunis à *Gjoahavn*, ne pouvaient servir. Ainsi qu'on l'a déjà dit, ces éléments ont donné une nouvelle preuve de l'existence d'une variation périodique d'à peu près 70 jours.

Des courbes de variations annuelles et semestrielles bien définies en ont été tirées. Il a été établi que la période semestrielle pour H, provenant des données assemblées dans diverses stations convenablement situées de chaque côté de l'équateur, concorde, quand l'une des courbes est renversée. Des recherches pour trouver des périodicités possibles, dans les données pour R, ont abouti à la découverte d'une période bien définie de 8 mois.

Cette oscillation périodique est supposée être en rapport avec la conjonction de Jupiter et de Vénus. En liaison avec l'ondulation annuelle de H on a trouvé une faible ondulation annuelle dans la variation des données relatives à R. Cette oscillation curieuse dans les données des taches solaires a été attribuée, par quelques auteurs, à « L'effet de la terre sur la grandeur de la surface tachée », mais elle a sans doute une origine terrestre dépendant simplement de la variation des conditions atmosphériques (1).

Oslo (Norvège).

K. F. WASSERFALL.

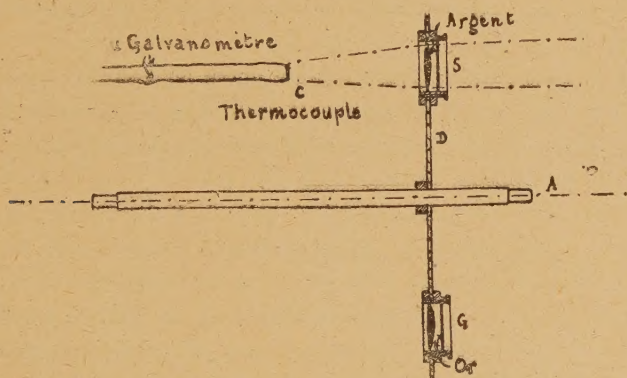
Le rayonnement solaire dans l'ultra-violet (2).

Les recherches d'Abbot et de ses collègues ont montré que le rayonnement du Soleil varie et que cette variation est plus prononcée à l'extrémité violette du spectre. Que nous regardions cette variation comme due à une modification de température, ou à un changement du pouvoir de

(1) Traduit de l'anglais par Mlle L. DULAC.

(2) Extrait de la Communication faite par EDISON PETTIT le 14 Mai 1927 à l'Académie des Sciences de Washington ; voir *Proc. Nat. Acad. Sc. U. S. A.* : vol. 13, n° 6, juin 1927, p. 380. (H. GROUILLER).

transmission de l'enveloppe solaire extérieure, ou à une variation du pouvoir d'émission, il faut s'attendre à retrouver cet effet dans l'ultra-violet. Dobson, en Angleterre, en utilisant une méthode photographique, a mesuré le rayonnement solaire ultra violet transmis par une pellicule d'argent durant 34 jours en 1922 et il a trouvé des variations atteignant 500 pour cent et une amplitude journalière normale de 30 pour cent à l'extérieur de l'atmosphère. Il a semblé à l'auteur que les incertitudes de la méthode photographique pouvaient être éliminées par la mesure directe du rayonnement avec un thermo-couple ; les perturbations dues à l'atmosphère devaient être rendues différentielles par la comparaison



de l'ultra-violet avec la région verte du spectre qui ne varie que fort peu ; l'exactitude devait être accrue en rendant l'appareil automatique, ce qui permet d'accroître le nombre des observations ; la combinaison de ce procédé avec les conditions atmosphériques du Mont Wilson pouvait conduire à des résultats intéressants.

Ceci fut réalisé par un appareil dont le principe est le suivant (fig. 1) : un axe A entraîne un disque D portant deux cellules diamétralement opposées. La cellule S contient une lentille et une plaque de quartz, argentées chimiquement toutes deux sur leurs faces intérieures. La cellule G contient une lentille et une plaque semblables, toutes deux enduites d'or par pulvérisation sur leurs faces intérieures. Exposées au Soleil, les lentilles en donnent une image de $\frac{1}{2}$ mm. de diamètre, dans l'ultra violet de longueur d'onde $0 \mu 32$, sur une connexion d'un thermo couple compensé C. Un échappement fixé à l'axe A, manœuvré électriquement par un contact de mouvement d'horlogerie, projette l'image sur l'une, puis sur l'autre des connexions du thermo-couple, pour permettre ensuite au disque de tourner d'un demi-tour et de répéter l'opé-

ration précédente, après substitution de la lentille dorée qui transmet la radiation verte de longueur d'onde $0\ \mu\ 50$. Les déviations ainsi produites par l'ultra-violet et le vert du Soleil sont enregistrées photographiquement et elles donnent le rapport de l'ultra-violet au vert, toutes les quatre minutes. On trouvera une description plus complète du dispositif utilisé dans l'article original de l'auteur.

Les enregistrements obtenus avec ce dispositif indiquent que l'ultra-violet ($0\ \mu\ 32$) est nul un certain temps après le lever du Soleil et il atteint son maximum à midi, tandis que la radiation verte a une valeur sensible au lever du Soleil et atteint rapidement son maximum. Le logarithme du rapport de la radiation ultra violette au vert est proportionnel à la masse d'air traversée.

Il y a une correspondance remarquable entre les courbes qui représentent la variation des moyennes mensuelles du rapport de l'ultra-violet au vert, les mesures d'Abbot de la constante solaire et les mesures de l'ozone atmosphérique de Dobson et Harrison.

La courbe de l'ozone semble opposée à celle de l'ultra violet. Cette courbe représente une variation saisonnière, bien qu'il soit difficile de voir comment l'explication évidente d'une modification de la déclinaison solaire peut s'appliquer, puisque l'époque du maximum d'ozone se présente en avance sur l'époque du maximum d'insolation, au lieu du contraire auquel on pourrait s'attendre. Il est probablement trop tôt pour esquisser des conclusions sur ce sujet.

Les variations de la quantité d'ozone atmosphérique n'affectent pas sensiblement ces mesures¹ : l'auteur l'a montré en plaçant un tube d'ozone dans le faisceau optique de l'instrument et en faisant varier la pression dans le tube ; il a ainsi trouvé qu'une augmentation de 100 pour cent de l'ozone diminue les mesures d'ultra violet de seulement 5 pour cent, tandis que l'élimination complète l'ozone ne les augmente que de 3 pour cent.

Des expériences spéciales ont été faites pour vérifier la stabilité des filtres pelliculaires et elles ont permis de constater que leurs pouvoirs de transmission n'avaient subi aucune altération durant les mesures.

L'auteur a effectué une comparaison entre les pouvoirs de transmission de l'atmosphère observés et calculés à diverses altitudes pour l'ultra-violet de longueur d'onde $0\ \mu\ 32$. Quand on approche du niveau de la mer on note une très grande discordance. Pour les masses d'air inférieures à

1. — Par le fait que l'on se trouve tout au début de la bande d'absorption de l'ozone.

0,8 (ce qui équivaut à une altitude de près de 2000 mètres) la transmission est supérieure à celle donnée par la théorie, et à des altitudes plus basses elle est beaucoup moindre, elle n'en atteint que les 70 centièmes seulement au voisinage du niveau de la mer. Une comparaison directe entre Pasadena et le Mont Wilson donne 65 pour cent un jour assez clair, ce qui est en bon accord avec la valeur 69 pour cent résultant de la comparaison précédente.

Des mesures du rayonnement effectif du ciel sur une surface horizontale, déterminé photographiquement, dans la longueur d'onde $0 \mu 32$, le montrent, pour la masse d'air 1.3, égal à un vingtième de celui de la lumière directe du Soleil au Mont Wilson, et à un quart de celui de la lumière directe du Soleil à Pasadena un jour assez clair. Dans ces conditions le rayonnement dans cette longueur d'onde, tombant sur une surface horizontale plane, du Soleil et du ciel combinés, est à Pasadena les 8 dixièmes de celui du Mont Wilson, le plus grand rayonnement du ciel corrigeant dans une certaine mesure le déficit de celui de la lumière directe du Soleil.

Un phénomène météorologique particulier a été noté dans les mesures du Mont Wilson comme dans celles de Tucson. Quand le ciel est parfaitement clair de sorte qu'aucun affaiblissement ne peut se voir sur le limbe du Soleil du lever au coucher, les observations de la matinée et de l'après-midi s'accordent en donnant à peu près les mêmes résultats, c'est-à-dire que l'intensité de l'ultra violet est la même, pour un angle horaire donné, à l'est et à l'ouest du méridien. Les nuages et la brume ordinaires ne semblent pas modifier remarquablement le rapport de l'ultra violet au vert, mais il n'en est pas de même avec une brume d'une autre espèce.

Des estimations du rayon de l'auréole solaire due à l'affaiblissement de l'éclat du ciel sont faites à intervalles déterminés durant le cours de chaque jour et elles sont enregistrées sur une échelle de 0 à 10. Généralement, cet affaiblissement est voisin de zéro jusqu'à 11 heures, puis il commence à croître rapidement, atteignant une valeur de 6 ou 7, à 13 heures, après quoi il croît graduellement jusqu'à 8 ou 9 au coucher du soleil. Cette brume a l'apparence d'une fumée, remplissant la vallée en dessous et s'élevant en nuages bien au dessus de la montagne. En raison de ce phénomène, les seules observations du matin ont été utilisées pour étudier la variation solaire. Il est possible que ce phénomène soit lié avec l'ionisation atmosphérique, et les mesures de l'après-midi peuvent fournir des documents pour son étude.

Sur la classification des hivers.

La question du degré de froid d'une période hivernale que nous désignons plus particulièrement par « classification des hivers » a occupé beaucoup de savants. C'est qu'en effet, les anomalies thermiques d'une région exercent une grande influence sur les phénomènes de la végétation et par conséquent sur l'Economie Nationale d'un pays.

Parmi les diverses méthodes qui ont été proposées nous signalerons la classification basée sur la somme mensuelle (1) des températures minima au-dessous de zéro C°, la classification basée sur les écarts entre les valeurs moyennes mensuelles de la température et la valeur normale de cette température (2) et la méthode reposant sur une base moins ferme des températures minima absolues, comme aussi la méthode qui a pour critérium la conservation des neiges sur le sol (3). La méthode de classification d'Angot (4) donne en effet le degré de froid mais non sa durée, parce que le nombre des jours de gelée partielle est inconnu et de plus le nombre de jours donnant une température minima de zéro est omis. D'autre part dans la classification basée sur les écarts, il y a la probabilité de s'éloigner encore plus de la réalité parce qu'il est possible d'obtenir une valeur moyenne de température du mois approchant beaucoup de la normale, tandis qu'en réalité, une partie du mois qui était très froide était compensée par le reste du mois qui était remarquablement chaud. Des objections semblables pourraient être présentées pour les autres méthodes.

Nous avons donc entrepris la classification des hivers, spécialement de ceux de Thessalie, suivant les jours de gelée partielle, et nous croyons que, comme il appert des comparaisons des méthodes différentes, nous avons obtenu par la plus simple méthode les meilleurs résultats. En effet, quand nous disons qu'un hiver, qui renferme p. e. 55 jours de gelée partielle est froid, nous l'entendons clairement, étant donné que les indications du thermomètre à minima, pendant 55 jours, étaient au-dessus de zéro, tandis que quand nous disons que cet hiver a donné

(1) ANGOT (A.). — Sur une mode de classification des hivers. *Ann. de la Soc. Mét. de France*, Paris 1913, p. 109-112.

(2) HENRY (A.). — The criteria of a cold winter. *Monthly Weather Review*, 1925, pp. 67-68.

(3) GAUTIER (R.). — La neige à Genève (1857-1918). *Archives des Sciences Physiques et Naturelles*, Année 122, Quatrième période, Genève 1917.

une somme d'indications au dessous de zéro p. e. de 120° C nous ne savons pas le temps, c'est-à-dire la durée du froid de cet hiver et de plus la détermination du degré de froid n'est pas claire.

La meilleure méthode de classification des hivers exigerait l'introduction de tous les éléments climatiques comme la pluie, la neige, le vent, l'humidité relative, puis les résultats provenant de l'action de la température et des autres éléments sur la récolte, sa constitution, l'accélération ou le retard de la moisson en Thessalie. Dans ce dernier cas de l'action du froid sur la flore, nous pouvons considérer au lieu des jours de gelée partielle, les jours pendant lesquels la température a été au-dessous de 6° C, point à partir duquel cesse toute fonction végétale (1).

De l'examen des résultats par différentes méthodes nous concluons que dans la période 1893-1924 en Thessalie l'hiver de 1904-1905 était rude, les huit périodes hivernales, 1895-1896, 1900-1901, 1902-1903, 1906-1907, 1908-1909, 1910-1911, 1913-1914, et 1922-1923 étaient médiocres et les autres douces.

Par conséquent, la méthode proposée, basée sur les jours de gelée partielle, offre les avantages suivants : a) Elle est très simple dans son application ; b) elle ne présente pas de contradictions montrées par d'autres méthodes ; et c) elle détermine l'intensité du froid, surtout par une combinaison avec les valeurs minima absolues de la température."

Observatoire National d'Athènes.

A. LIVATHINOS.

Note relative à la Bibliographie.

Quelques-uns de nos plus fidèles lecteurs, non spécialisés, ont demandé plusieurs fois que, dans une rubrique *Vulgarisation*, nous indiquions les articles et livres qui pourraient spécialement les intéresser.

La réalisation d'un tel desideratum est fort malaisée : d'abord, la discrimination de ce que l'on appellera *vulgarisation* est difficile, et bien des auteurs se formaliseront en croyant qu'ils sont ainsi mis à l'index ; c'est à chacun de faire son choix dans nos rubriques, en se guidant aussi sur les brèves analyses quand elles existent. Puis il est à craindre que les indications portent souvent sur des périodiques étrangers que le lecteur ne pourra se procurer sans grande difficulté.

(1) SHAW (Sir NAPIER). — The air and its ways, p. 191, Cambridge, 1923.

On pourrait cependant apporter une solution partielle.

Les grands journaux quotidiens publient souvent des chroniques scientifiques très bien faites, et susceptibles d'intéresser nos lecteurs. Il en est de même dans les principales revues littéraires, mensuelles, bi-mensuelles, etc... Or, les Agences pour journaux sont fort bien organisées et coutumières de fournir rapidement un n° qui remonterait à plusieurs mois — et, par suite, un abonné pourrait satisfaire sans peine sa curiosité.

Il n'y a plus que la *difficulté principale* : comment nous renseigner nous-mêmes ? Car, écrasés de besogne matérielle dans la littérature scientifique, il nous est absolument impossible d'aller compiler les revues et journaux !!

Il reste, une fois de plus, à attendre beaucoup des bienfaits de la coopération. Chacun de nos lecteurs, intéressé par la lecture d'un article de ce genre, peut nous le signaler : il aura la satisfaction de rendre ainsi service à quelque autre qui, un jour, lui rendra la pareille.

NOUS PRIONS DONC NOS LECTEURS DE BIEN VOULOIR NOUS SIGNALER LEURS LECTURES UTILES : nous centraliserons ces renseignements dans la rubrique qui existe déjà, *Notes et Variétés*, pour obliger si possible le plus grand nombre de curieux.

NOTES & VARIÉTÉS

Le physicien H.-A. Lorentz.¹

La disparition du grand physicien hollandais qui vient de mourir à Haarlem appelle plus qu'une brève mention nécrologique. Depuis une trentaine d'années, l'œuvre théorique de H.-A. Lorentz a eu en effet une influence considérable, comparable à celle des plus illustres promoteurs de la Physique moderne. Assurément, il a eu la joie, refusée à Fresnel et à Maxwell, de voir les conséquences de ses idées mises partout en pleine lumière, d'abord par ses élèves et ses amis, puis par les Physiciens du monde entier, mais il semble que son œuvre grandira encore avec le recul du temps.

Pour n'en citer que les exemples les plus connus, la théorie électromagnétique de la lumière lui doit des développements et des précisions, en relation avec la structure électronique de la matière qui ont servi de base à tous les travaux ultérieurs sur la dispersion et l'absorption.

On peut également dire que c'est la théorie de Lorentz déterminant complètement l'état de l'éther par les positions, les vitesses et les charges des particules matérielles qu'il renferme, qui a permis à Zeeman de découvrir le phénomène magnéto-optique qui porte son nom et d'en observer les caractères principaux, en particulier ce fait fondamental que la lumière émise dans un champ magnétique est polarisée.

1. — Extrait d'une allocution de M. H. BENARD, Président de la Société Française de Physique, à la Séance du 17 Février 1928.

De même, la théorie établie par Lorentz des propriétés électriques et magnétiques des corps en mouvement, avec la vitesse u , dans un éther immobile, a suscité de nombreuses recherches expérimentales sur tous les phénomènes du premier ordre en u/c , c étant la vitesse de la lumière, et aussi sur ceux du second ordre, comme la célèbre expérience de Michelson et Morley. Du reste, tout s'enchaîne, car c'est cette expérience négative qui a conduit Lorentz et Fitzgerald à l'hypothèse de la contraction longitudinale des corps solides déplacés à travers l'éther, et c'est la transformation de coordonnées exprimant cette contraction qui a amené Einstein à la première forme de son principe de relativité restreinte. La contribution personnelle du physicien de Leyde à l'exposé et au développement des conséquences des théories relativistes a d'ailleurs été de tout premier ordre.

Lorentz avait fait avant la guerre, en 1912, une série de conférences au Collège de France sur les théories statistiques et la thermodynamique. Tous ceux qui ont entendu à la Sorbonne ses délicieuses improvisations ou sa très belle conférence du 10 décembre 1923, conservent un souvenir inoubliable de cet esprit demeuré merveilleusement alerte, plein d'entrain et de bonne humeur, parfois un tantinet malicieux, mais toujours bienveillant.

Un nouveau photomètre astronomique.¹

Il y a avantage pour l'observation des étoiles variables, à choisir les étoiles de comparaison dans leur voisinage immédiat, et autant que possible dans la même classe spectrale. On élimine ainsi tout correctif d'absorption et c'est à ce prix seulement que l'on peut obtenir une précision du centième. Mais un tel choix n'est possible que si l'instrument permet la comparaison directe d'étoiles de magnitudes très différentes ; autrement le nombre des variables accessibles à cette méthode serait infime. Seule, la photométrie visuelle se prête actuellement à de telles comparaisons ; encore faut-il que l'instrument donne la précision du centième, pour que le bénéfice que l'on fait en supprimant la correction d'absorption ne soit pas illusoire. L'appareil doit permettre, en outre, la comparaison directe d'étoiles situées à un ou deux degrés de distance, tout en ayant une ouverture suffisante pour l'observation d'étoiles faibles.

Le photomètre qui a été construit pour appliquer cette méthode se compose d'une lunette, d'un système de deux prismes à réflexion totale, et d'un œil-de-chat. Il est donc d'une réalisation peu coûteuse. L'un des prismes est placé en avant de l'objectif, mais sur le côté. Il recueille la lumière de l'une des étoiles à comparer — la plus brillante — et il l'envoie vers le second prisme. Celui-ci est disposé devant le centre de l'objectif dans lequel il renvoie la lumière de l'étoile. L'œil de chat est situé entre les deux prismes. La surface libre de l'objectif sert à l'observation de l'étoile la plus faible. En agissant sur l'ouverture de l'œil de chat, on égalise les images, d'où, à une constante près, la différence de magnitude des deux astres. Comme un pointé d'égalité sur des points lumineux se fait à 10 pour 100 près, on effectue une centaine de pointés dont on prend la moyenne. Divers dispositifs rendent l'observation très rapide. Lorsqu'on mesure à plusieurs jours d'intervalle la différence de magnitude de deux étoiles invariables, on retrouve la même valeur à moins de 0^m,02 près. L'écart moyen ne dépasse pas un demi-centième ce qui justifie à la fois la méthode d'observation et le principe de l'appareil.

Il est possible de mesurer de très grands rapports d'intensité ou de brillance (par exemple entre la lumière cendrée et le croissant de lune) en retournant l'un des prismes, ou les deux, et en substituant ainsi la réflexion vitreuse à la réflexion totale.

1. — A. DANJON, séance du 10 Février 1928 de la section de Strasbourg de la Société Française de Physique, *Bull. bi-mensuel*, n° 257.

Tout se passe comme si l'on ajoutait une surcharge, dont la densité optique est déterminée une fois pour toutes par un étalonnage.

L'appareil est en service à l'Observatoire de Strasbourg où il a servi, notamment à une étude précise d'Algol, et à la mesure de l'albedo de la Terre (par l'intermédiaire de la lumière cendrée).

Notes sur les comètes,

Comète Stearns (1927 d). — Cette comète a été observée par E. BIANCHI, à Milan, aux positions suivantes (**Cop. Circ.**, 193).

1928	T. U.	app.	δ app.	Mag.
Févr. 27	0h43m50s	17°25'42s88	+ 46°34'37"0	13 ^m
28	1 4 38	17 26 28,97	+ 46 51 29,3	13 ^m

Voici l'éphéméride calculée d'après les éléments de A. C. D. CROMMELIN et publiée dans **Beob. Zirk. A. N.**, 1928, n° 8.

1928	α 1928,0	δ 1928,0	$\log r$	$\log \Delta$	1928	α 1928,0	δ 1928,0	$\log r$	$\log \Delta$
Fév. 27	17h26m 8s	+46°34,1	0,676	0,670	Mars 22	17h30m10s	+53°71'8	0,687	0,673
Mars 2	29 5	47 41,1			26	41 31	54 23,9		
6	31 49	48 48,5	0,630	0,670	30	42 32	55 29,0	0,691	0,676
10	34 18	49 56,1			Avril 3	43 12	56 33,0		
14	36 32	51 3,7	0,684	0,671	7	43 31	57 35,6	0,695	0,679
18	38 30	52 11,0			11	43 26	58 36,5		
22	40 40	53 17,8	0,687	0,673	16	42 58	59 35,4	0,699	0,683

Grandeur 12^m7 à 12^m9.

Comète périodique Encke (1927 h). — Cette comète était visible le soir au mois de Janvier où sa lumière totale correspondait à peu près à celle d'une étoile de 8^e grandeur. Au mois de Février sa proximité avec le Soleil la rendait inobservable et lorsqu'elle sera de nouveau visible, le matin, au mois de Mai, elle sera très faible.

Comète Schwassmann-Wachmann (1927 i). — Cette comète est maintenant peu accessible à l'observation à cause de son très faible éclat.

Elle a été observée à l'Observatoire de Yerkes par VAN BIESBROECK qui l'a trouvée de 17^e grandeur et en donne les positions suivantes (**Cop. Circ.**, 193).

1928	T. U.	α 1928,0	δ 1928,0
Févr. 27	0h27m21s	9h14m24s60	+ 22°14'26"7
27	0 42 16	9 14 24 87	+ 22 14 27,3
28	22 12 35	9 14 12,81	+ 22 16 40,7

Comète Reinmuth (1928 a). — Une nouvelle comète a été découverte par K. REINMUTH à l'Observatoire de Königstuhl à la position suivante (**Cop. Circ.**, 189) :

1928 Févr. 22 23h47 T. U. $\alpha = 9h15m14s$ $\delta = + 21°44'$ Mag. = 12^m5

Mouvement diurne : $\Delta \alpha = -20s$ $\Delta \delta = + 7'$

De nombreuses observations en ont été faites. Voici les éléments et éphéméride publiés par M. EBELL dans **Beob.-Zirk. A. N.**, 1928, n° 10 :

M = 3' 30", 634

$\omega = 9' 47''93$	} 1928,0	$\mu = 494''000$
$\Omega = 124 53,96$		$\log a = 0,57086$
$i = 8 0,75$		T = 1928 Févr. 2,4166 T. U.
$\varphi = 30 4,05$		U = 7 ^m 1827
		e = 0,50101

0^h T. U.

1928	Position 1928,0	log r	log Δ	19.8	Position 1928,0	log r	log Δ
Mars 4	9 ^h 14 ^m 9 ^s +22°50'0	0,274	9,975	Mars 28	9 ^h 13 ^m 41 ^s +23°32'2	0,283	0,054
8	14 32 23 8 1			Avril 1	26 55 23 24,6		
12	15 23 23 21,7	0,276	0,001	5	30 34 23 13,4	0,283	0,083
16	16 44 23 20,8			9	24 36 22 58,7		
20	18 34 23 35,5	0,280	0,026	13	38 58 22 40,9	0,292	0,112
24	20 54 23 35,9						

Grandeur : 4 Mars 12^m6, 24 Mars 12^m9, 13 Avril 13^m3.

Heinrich-Paul Lehmann.

Heinrich Paul Lehmann est mort le 11 février 1927. Il était né à Berlin le 11 mai 1842. Son père était directeur de l'école française de la cathédrale et c'est là qu'il commença ses études qu'il devait continuer au gymnase français. Son désir eût été de se faire architecte, mais il dut y renoncer à cause de son manque de fortune qui ne lui permettait pas des études nécessairement très coûteuses. La même raison l'empêcha de pousser ses études jusqu'au doctorat.

D'autres tribulations l'attendaient, la rougeole le rendit presque sourd, en sorte qu'il ne put se consacrer à l'astronomie d'observation, car on n'employait pas alors les chronographes enregistreurs et on faisait usage de la méthode de « l'œil et l'oreille ». Il fut heureux d'obtenir une place de calculateur dans les bureaux du « Berliner astronomisches Jahrbuch » et c'est là qu'il a fait toute sa carrière, qui fut pénible, si bien qu'en 1884, il lui arriva de se plaindre amèrement à ses chefs de la difficulté qu'il avait à faire vivre sa famille. Ses réclamations furent entendues.

C'est un gros travail que celui de la rédaction d'une Ephéméride astronomique, qui demande beaucoup de conscience et d'assiduité. Lehmann s'en occupa avec zèle. Il ne s'en remettait à personne pour la correction des épreuves, et, en fait, les volumes du Jahrbuch auxquels il a collaboré renferment fort peu de fautes d'impression. Il s'est d'autre part, beaucoup occupé de la Lune, et a publié des Tables pour le calcul des éclipses. Il a aussi travaillé à une nouvelle édition de la carte de la Lune due à Julius Schmidt.

E. Doublet.

Théorie du Monochromateur double.

D'après une méthode bien connue, on peut augmenter la pureté de la lumière sortant d'un monochromateur, en plaçant un second monochromateur derrière le premier et en filtrant ainsi une seconde fois la lumière transmise. Un tel monochromateur double peut être construit de deux manières différentes :

- 1° Ou bien la dispersion des deux monochromateurs agit dans le même sens ;
- 2° Ou bien elle agit en sens contraire.

Dans cet article, nous déterminons l'intensité et la pureté de la lumière transmise par chacun des deux types. Nous trouvons qu'il y a dans les deux cas avantage à choisir les trois fentes de largeur inégale, mais en outre que le monochromateur double à dispersions contraires est à préférer, puisqu'il ne laisse pas passer d'autre lumière que celle de l'intervalle de longueurs d'onde désiré, tandis que l'autre type transmet aussi de la lumière diffuse des régions voisines. Le monochromateur double à dispersions contraires a d'ailleurs plusieurs autres avantages encore (1).

Dr P. H. VAN CITTERT (Utrecht).

(1) Sommaire de l'article Rev. d'Opt. Oct. 1926, pp. 393-403.

La visibilité diurne des étoiles.¹

Depuis Aristote (*De generatione animalium*) de nombreux auteurs ont noté qu'on pouvait apercevoir les étoiles de jour du fond d'un puits ou d'une cheminée, ou — comme on l'a signalé plus récemment — du fond d'un silo, et qu'il était utile d'observer à travers un long tube.

La raison de ces conseils empiriques tombe sous le sens : en contemplation ordinaire, l'œil est ébloui et l'attention dispersée; il faut donc limiter le champ visuel.

Pratiquement le problème se complique. Il faut choisir et bien repérer l'étoile qu'on désire observer. Il faut, de plus, qu'elle se trouve dans une position commode pour l'observation. Pour l'observation verticale (fond d'un puits) une seule étoile de première grandeur peut entrer en ligne de compte, et encore dans certaines conditions seulement, en Allemagne centrale où l'auteur a fait ses observations, c'est la Capella. Les limites géographiques de la région où on peut l'observer sont assez étroites. Bien entendu il faut calculer pour chaque jour de l'année, l'heure à laquelle l'observation est possible.

L'observation horizontale ou oblique (tunnels) présente d'autres inconvénients (vapeurs, etc.), et on n'est pas beaucoup plus sûr de pouvoir trouver une étoile assez visible.

En dépit de toutes ces difficultés, l'expérience est à tenter. Le calcul montre que l'éclat de la Capella équivaut à celui d'une bougie à 579 mètres. Vénus, dans la phase où elle est à 340-degrés du soleil, a un éclat 66 2/3 fois supérieur : elle brille comme 1 bougie à 70 mètres. On peut l'apercevoir, quand on en a l'habitude, même sans précautions spéciales.

J. M.

(D'après l'Année Psychologique, T. 27).

Essai des systèmes optiques ; nature interférentielle des franges d'ombre

Après avoir exposé schématiquement le dispositif fondamental de contrôle des systèmes optiques au moyen des « franges d'ombre » et résumé les cas typiques qui se présentent, on développe les considérations qui démontrent pourquoi les raisonnements géométriques, pour simples et intuitifs qu'ils soient, doivent faire place aux raisonnements interférentiels. Et cela non seulement en raison de l'opposition qui se manifeste entre les phénomènes observés et ceux calculés sur les bases géométriques, mais au point de vue des limites de sensibilité de la méthode, de la largeur de la source lumineuse, de l'influence de la structure des traits du réseau, de la relation entre ombre et image réelle, de la différence de comportement entre un réseau et une fente (?).

Vasco RONCHI

(1) PLASSMANN (J.). — Die Tagessichtbarkeit der Sterne. Eine noch unbeantwortete sinnesphysiologische Frage (La visibilité diurne des étoiles. Un problème de physiologie des sensations non encore étudié). *Z. für Ps.*, C. 1926, p. 254-259.

(2) Sommaire d'un article dans *Rev. d'Opt.*, nov. 1926, pp. 441-549.